

Biomeetria praks 8

Illustreeritud (mittetäielik) tööjuhend

Eeltöö

1. Avage *MS Excel*'is oma kursuse ankeedivastuseid sisaldav andmestik,
 2. lisage uus tööleht, nimetage see ümber leheküljeks 'Praks8' ja
 3. kopeerige kogu 'Andmed'-lehel paiknev andmetabel lehekülje 'Praks8' ülemisse vasakusse nurka.
-

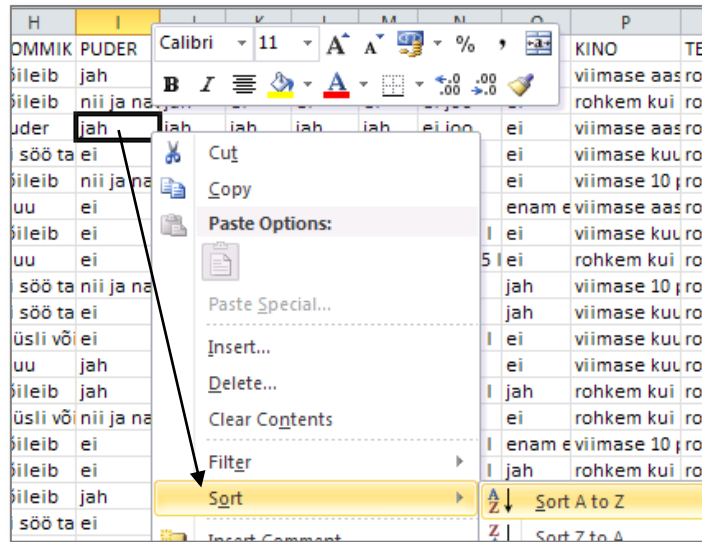
Ülesanne.

Kas kehamass ja pudru söömine on seotud?

1. Sorteerige andmed pudru söömise järgi ja
2. tehke abitabel putru söövate, mittedöövate ning „nii ja naa“ vastanute kehamassidest.
3. Teostage dispersioonanalüüs. Selleks
 - pange esmalt kirja kontrollitav hüpoteeside paar,
 - viige läbi ühefaktoriline dispersioonanalüüs statistikaprotseduuriga *ANOVA: Single Factor*,
 - kirjeldage gruppide erinevust (või sarnasust) ja
 - võtke vastu otsus selle erinevuse statistilise olulisuse kohta (seejuures peab oleme üheselt mõistetav, millis(t)e dispersioonanalüüsiga leitud arvu(de) põhjal te selle otsuse tegite).
4. Illustreerige kehamassi ja pudru söömise vahelist seost tulpdiagrammiga, kus erinevatele pudru söömise gruppidele vastavad erinevad tulbad ja iga tulba kõrgus vastab keskmisele kehamassile antud grupis.
Lisage igale tulbale ka nn veajooned, mis näitavad kehamassi varieeruvust (standardhälvet) antud grupis.

Tööjuhend

- Sorteerige andmetabel pudru söömise järgi.
- Tehke abitabel putru söövate, mittedöövate ning „nii ja naa“ vastanud tudengite kehamassidest (andes selguse mõttes nimed ka loodava abitabeli veergudele).



PIKKUS	MASS	PEA_YME	JALANR	ODE_VEI	MAT_HI	HOMMIK	PUDER	HAIGE	aste	tegesi	Mass[ei]	Mass[jah]	Mass['nii-ja-naa']
163	54	34	37	0-1	4	ei söö tave	ei	ei	aste	tegesi	54	88	60
168	58	36	41	>3	3	muu	ei	jah	aste	tegesi	58	51	68
168	68	32	39	2-3	4	võileib	ei	ei	aste	tegesi	68	63	63
169	60	30	40	0-1	4	muu	ei	ei	aste	tegesi	60	70	63
169	79	33	41	2-3	4	ei söö tave	ei	jah	aste	tegesi	79	62	77
170	62	38	38	0-1	3	müsi või h	ei	jah	aste	tegesi	62	80	88
173	78	49	44	>3	3	võileib	ei	ei	aste	tegesi	78	74	63
173	80	37	44	0-1	3	võileib	ei	jah	aste	tegesi	80	89	57
175	74	39	43	2-3	3	ei söö tave	ei	jah	aste	tegesi	74	83	73
178	110	38	42	0-1	3	võileib	ei	ei	aste	tegesi	110	47	55
193	92	32	43	0-1	4	ei söö tave	ei	ei	aste	tegesi	92	52	75
169	70	35	40	2-3	3	võileib	ei	ei	jooksul		70	48	72
175	80	32	41	0-1	4	muu	ei	jah	jooksul		80	55	100
176	60	35	39	0-1	4	muu	ei	ei	jooksul		60	70	81
185	72	37	43	>3	3	guar	ei	jah	jooksul		72	56	
190	85	38	46	2-3	3	võileib	ei	jah	jooksul		85	60	
194	88	34	47	0-1	3	ei söö tave	ei	ei	jooksul		88	64	
167	60	32,5	39	0-1	4	võileib	ei	ei	jooksul		60	63	
168	54	36	37	0-1	3	ei söö tave	ei	ei	jooksul		54	56	
160	88	30	39	0-1	3	võileib	jah	ei	aste	tegesi		64	
164	51	38	38	0-1	3	puder	jah	jah	aste	tegesi		78	
170	65	33	39	0-1	3	muu	jah	jah	aste	tegesi		70	
170	70	35	40	2-3	4	võileib	jah	jah	aste	tegesi		55	
175	62	36	43	0-1	3	võileib	jah	ei	aste	tegesi		64	
180	80	36	43	0-1	3	võileib	jah	jah	aste	tegesi		61	
182	74	34	43	>3	3	võileib	jah	ei	aste	tegesi		39	
192	89	35,5	46		3	puder	jah	jah	aste	tegesi		80	
195	83	36	46	>3	3	võileib	jah	jah	aste	tegesi		150	
153	47	33	37	0-1	4	puder	jah	ei	jooksul			77	
160	52	33,5	38	2-3	3	võileib	jah	ei	jooksul			98	
162	49	35	36	>3	3	puder	jah	ei				56	
163	55	35	37	2-3	3	puder	jah	jah	jooksul			57	
165	70	32	39	>3	3	võileib	jah	jah	jooksul			50	
166	56	34	38	>3	3	muu	jah	jah	jooksul			63	
166	60	34	38	2-3	4	võileib	jah	ei	jooksul			58	
169	64	36	40	2-3	4	müsi või h	jah	ei	jooksul				
169	65	38,5	38	2-3	4	võileib	jah	ei	jooksul				
170	56	35	39	0-1	4	võileib	jah	ei	jooksul				
170	64	36	39	2-3	4	puder	jah	ei	jooksul				
170	78	37	38	2-3	4	puder	jah	jah	jooksul				
171	70	34	40	0-1	4	võileib	jah	jah	jooksul				
172	55	34	38	>3	3	puder	jah	ei	jooksul				
174	64	36	39	2-3	3	muu	jah	ei	jooksul				
176	61	34	43	0-1	3	muu	jah	jah	jooksul				
178	59	38	42	2-3	4	ei söö tave	jah	ei	jooksul				
180	80	37	43	2-3	3	võileib	jah	ei	jooksul				
183	150	63	46	0-1	3	ei söö tave	jah	ei	jooksul				
185	77	35	44	>3	3	võileib	jah	jah	jooksul				
187	98	37	43	0-1	3	muu	jah	ei	jooksul				
160	56	33	38	0-1	3	puder	jah	ei	jooksul				
171	57	34	37	2-3	3	võileib	jah	ei	jooksul				
169	50	34	39	0-1	3	võileib	jah	jah	jooksul				
169	63	35	39	2-3	4	puder	jah	jah	jooksul				
172	58	37	38	0-1	4	võileib	jah	ei	jooksul				
162	60	35	37	0-1	3	võileib	nii ja naa	jah	aste	tegesi			
165	69	35	39	2-3	3	võileib	nii ja naa	ei	aste	tegesi			
169	85	35	39	2-3	4	ei söö tave	nii ja naa	ei	aste	tegesi			
172	65	35	40	2-3	3	müsi või h	nii ja naa	jah	aste	tegesi			
175	77	36	43	0-1	3	muu	nii ja naa	jah	aste	tegesi			
181	88	36	43	0-1	3	võileib	nii ja naa	ei	aste	tegesi			
184	63	37	44	0-1	3	müsi või h	nii ja naa	ei	aste	tegesi			
159	57	34	39	0-1	4	muu	nii ja naa	ei	jooksul				
169	73	36	38	0-1	3	võileib	nii ja naa	jah	jooksul				
170	55	38	38	2-3	3	võileib	nii ja naa	ei	jooksul				
172	75	35	39	2-3	4	võileib	nii ja naa	jah	jooksul				
179	72	37,5	41	2-3	3	müsi või h	nii ja naa	jah	jooksul				
193	100	37,5	46	0-1	3	võileib	nii ja naa	ei	jooksul				
165	81	35	41	2-3	4	puder	nii ja naa	ei	jooksul				

Kopeeri -> Kleebi

3. Teostage dispersioonanalüüs.

- **Pange kirja kontrollitav hüpoteeside paar.**
- Viige läbi ühefaktoriline dispersioonanalüüs statistikaprotseduuriga
ANOVA: Single Factor (Data-sakk → Data Analysis... → ANOVA: Single Factor)

The screenshot shows an Excel spreadsheet with data for three groups: Mass('Ei'), Mass('jah'), and Mass('Nii-ja-naa'). The data is organized in columns. A dialog box 'Anova: Single Factor' is open, showing the input range as '\$T\$1:\$V\$36' and the output range as '\$T\$39'. The dialog box also shows 'Grouped By: Columns', 'Labels in first row' checked, and 'Alpha: 0,05'. Below the spreadsheet, the 'Anova: Single Factor' results are displayed, including a SUMMARY table and an ANOVA table. The p-value in the ANOVA table is highlighted as 0,5401.

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Mass('Ei')	19	1384	72,842	214,92
Mass('jah')	35	2374	67,829	356,26
Mass('Nii-ja-naa')	14	999	71,357	154,09

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	344,155617	2	172,08	0,6219	0,5401	3,1381
Within Groups	17984,71203	65	276,69			
Total	18328,86765	67				

- Kirjeldage gruppide erinevust ja võtke vastu otsus selle erinevuse statistilise olulisuse kohta (seejuures peab oleme üheselt mõistetav, miks te nii otsustasite).

4. Illustreerige kehamassi ja pudru söömise vahelist seost tulpdiagrammiga, kus erinevatele pudru söömise gruppidele vastavad erinevad tulbad ja iga tulba kõrgus vastab keskmisele kehamassile antud grupis.

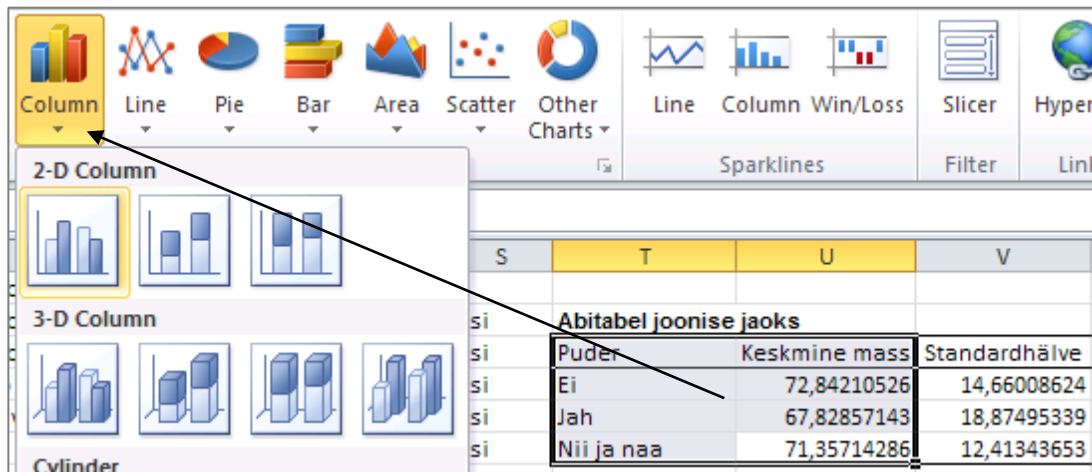
Lisage igale tulbale ka nn veajooned, mis näitavad kehamassi varieeruvust (standardhälvet) antud grupis.

- Tulpdiagrammi tarvis moodustage esmalt abitabel keskmistest ja standardhälvetest (vt joonist allpool).

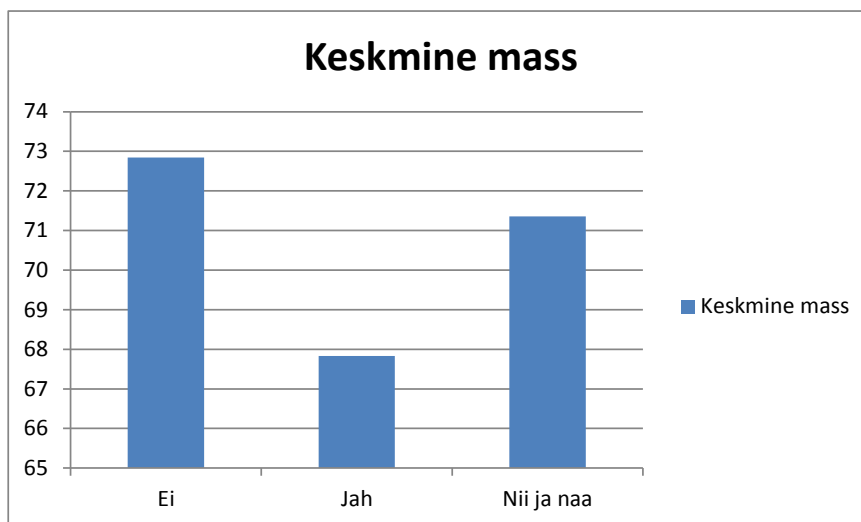
Standardhälbed (mille alusel hiljem joonisele varieeruvust näitavad jooned lisada) võite arvutada nii dispersioonanalüüsi tulemustes kirjas olevatest dispersioonidest (vt järgnevat skeemi) kui ka funktsiooni `STDEV.S` (vanemates *Exceli* versioonides `STDEV`) abil dispersioonanalüüsi tarvis tehtud abitabelist.

Anova: Single Factor							
SUMMARY							
Groups	Count	Sum	Average	Variance			
Mass('Ei')	19	1384	72,8421053	214,91813			
Mass('jah')	35	2374	67,8285714	356,26387			
Mass('Nii-ja-naa')	14	999	71,3571429	154,09341			
ANOVA							
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit	
Between Groups	344,155617	2	172,077808	0,6219203	0,54008	3,13814	
Within Groups	17984,71203	65	276,687877				
Total	18328,86765	67					
Abitabel joonise jaoks							
Puder	Keskmine mass	Standardhälve					
Ei	72,84210526	=SQRT(X43)					
Jah	67,82857143	18,87495339					
Nii ja naa	71,35714286	12,41343653					

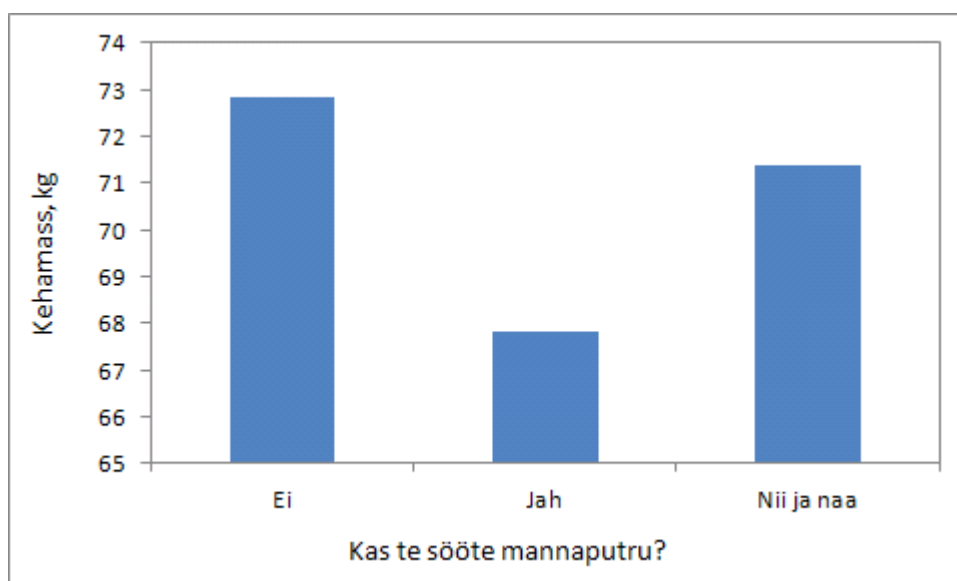
- Konstrueerige keskmiste alusel tulpdiaagramm.



Tulemus:



- Kaotage jooniselt legend, pealkiri ja ruudujooned ning lisage telgede nimetused ja diagrammilale seda ümbritsev joon:



- Lisage igale tulpale ka nn veajooned, mis näitavad kehamassi varieeruvust (standardhälvet).

The image shows the Excel interface for adding error bars to a chart. The 'Chart Tools' ribbon is active, with the 'Error Bars' button highlighted. A data table is shown below the ribbon, and a bar chart is displayed to the left. The 'Format Error Bars' task pane is open, showing options for vertical error bars. A 'Custom Error Bars' dialog box is also visible, showing the formula '=Praks8!\$V' for both positive and negative error values.

Puder	Keskmine mass	Standardhälve
Ei	72,84210526	14,66008624
Jah	67,82857143	18,87495339
Nii ja naa	71,35714286	12,41343653

Format Error Bars

Vertical Error Bars

Display

Direction

Both

Minus

Plus

End Style

Cap

No Cap

Error Amount

Fixed value: 1,0

Percentage: 5,0 %

Standard deviation(s): 1,0

Standard error

Custom: Specify Value

Custom Error Bars

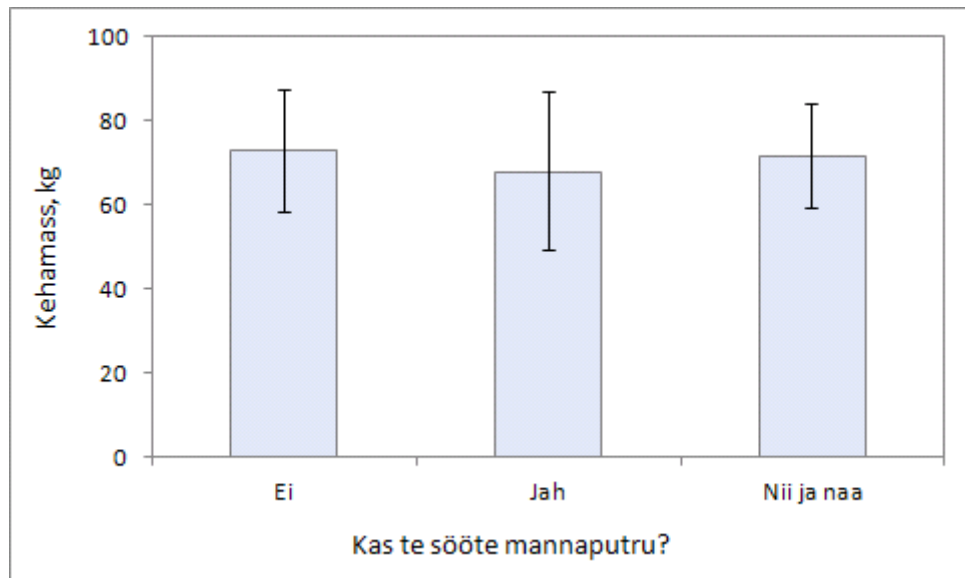
Positive Error Value: =Praks8!\$V

Negative Error Value: =Praks8!\$V

Segaduste vältimiseks tuleks enne veajoonete ulatust määravate lahtrite ette andmist ära kustutada *Exceli* poolt vaikimisi määratud väärtused '= {1}'

- Tulemus

(tulbad võite ka natuke heledamaks värvida, on standardhälbeid näitavad jooned paremini näha, samuti võiks tulpadele lisada piirjooned, näiteks halli värvi, siis eristuvad ka tulbad valgest taustast paremini):



- Lõppjärelendus:

kuigi putru söövate tudengite kehamass on 5 kg väiksem kui putru mitte söövate tudengite kehamass ja 3,5 kg väiksem kui putru vahel söövate ja vahel mitte söövate tudengite kehamass, on kehamasside varieeruvus võrreldavates gruppides siiski nii suur ja andmestik ise nii väike, et keskmiste vaheline erinevus ei osutunud statistiliselt oluliseks (dispersioonanalüüs, $p = 0,54$) ja ei ole alust teha üldistavaid järeldusi pudru söömise kehamassi alandavast toimest (pudrudieediga turule tulek ilmselt rikkaks ei teeks :).